

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-5017

(P2001-5017A)

(43) 公開日 平成13年1月12日 (2001.1.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 F 1/1345		G 0 2 F 1/1345	2 H 0 8 9
	1/1335 5 0 5	1/1335	5 0 5 2 H 0 9 1
	1/1339 5 0 0	1/1339	5 0 0 2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/00	3 2 1	G 0 9 F 9/00	3 2 1 D 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-171545

(22) 出願日 平成11年6月17日 (1999.6.17)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 鈴木 英幸

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

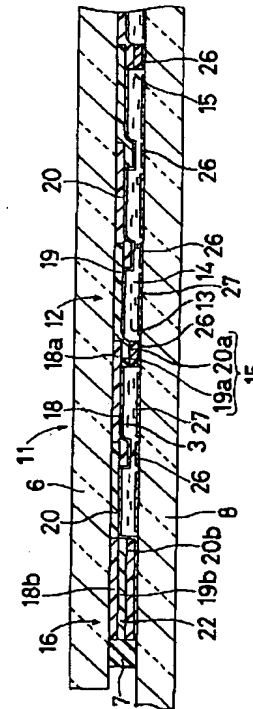
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー液晶表示パネル

(57) 【要約】

【課題】 一方基板6に形成された共通電極3を、他方基板8の接続部25に、簡便な製造工程で、確実に接続するとともに、表示品質の安定化、向上を図る。

【解決手段】 一方基板6の表示領域12に複数種類のカラーフィルタ18、19、20が隣接して配置される。そのカラーフィルタの形成と同時に、カラーフィルタの材料を積層して、表示領域12の周辺部16に隆起部22を形成し、カラーフィルタ上に共通電極3を形成すると同時に、その共通電極3の材料層を隆起部22上に延在し、第1接続部24を形成する。他方基板8には、第1接続部24に対応して電気的に接続される第2接続部25が形成される。表示領域12内のスペーサ15もまた、複数種類のカラーフィルタ18、19、20の形成と同時に、そのカラーフィルタの材料層を積層して形成される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数種類の隣接して配置されたカラーフィルタと、そのカラーフィルタを覆う透光性共通電極とが形成された一方基板と、

各カラーフィルタ毎に対応する個別電極が形成された他方基板と、

一方基板と他方基板との間の共通電極と個別電極とが対向する空間に充填される液晶とを含むカラー液晶表示パネルにおいて、

前記一方基板の前記他方基板に臨む表面には、複数種類のカラーフィルタの材料が積層された隆起部が形成され、

この隆起部上に共通電極と一体的に連なる共通電極の材料層が延在して覆って第1接続部が形成され、

前記他方基板の前記一方基板に臨む表面には、第1接続部に対向して電気的に接続される第2接続部が形成されることを特徴とするカラー液晶表示パネル。

【請求項2】 前記一方基板の前記表面にはまた、複数種類のカラーフィルタの材料が積層されたスペーサが形成され、

このスペーサの少なくとも前記他方基板に当接する部分上には、共通電極の材料層が形成されていないことを特徴とする請求項1記載のカラー液晶表示パネル。

【請求項3】 前記隆起部は、両基板間に充填される液晶による表示領域の周辺部に沿って形成され、スペーサは、液晶が充填される空間に点在して形成されることを特徴とする請求項1または2記載のカラー液晶表示パネル。

【請求項4】 一方の基板の表面に、表示領域において複数種類のカラーフィルタを隣接して順次的に形成するとともに、表示領域の周辺部には、表示領域のカラーフィルタの形成と同時に、カラーフィルタの材料層を積層して隆起部が形成され、

表示領域のカラーフィルタ上に共通電極を形成するとともに、周辺部の隆起部には、共通電極の形成と同時に、共通電極の材料層を形成して第1接続部とし、前記他方の基板の前記一方基板側の表面に、表示領域の各カラーフィルタ毎に対応する個別電極を形成すると同時に、前記周辺部の隆起部に対応する位置に第2接続部を形成し、前記一方基板と前記他方基板とを対向して第1および第2接続部を電気的に接続することを特徴とするカラー液晶表示パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラー液晶表示パネルとその製造方法に関し、特に透光性共通電極の電気的接続構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年のパネルの大型化・ニーズの多様化に伴い、セル厚の均一性・表示品位の向上は必須のもの

2

となってきた。またコスト的には生産効率の向上が最重要課題となっており、工数の削減とともに工程および品質の安定が最重要要素となってきた。

【0003】 従来の技術1としては、たとえば特公平7-92571にあるように、表示領域およびシール部に多数の粒状スペーサを配置し、セル厚を設定する。さらにセル厚の均一性を向上させるためにシール部内のスペーサとセル内部に配置するスペーサ径に差異をもたせる必要があり、径の異なる2種類のスペーサが必要である。またセル内にスペーサを均等に介在させるために、配向膜表面にスペーサをスプレーで散布する工程が必要である。

【0004】 従来の技術1では、スペーサの散布不均一が表示むらを生じ、表示品位の低下を招く。またスペーサの大きさは、たとえばプラスチックビーズ等では約2~5%の差があり、液晶のセル厚の均一性を低下させる一因である。セル厚均一性を向上させるためには、セル内に散布されるスペーサの数を増加させることで、改善が見込まれるが、それに伴い、スペーサ周辺部で液晶分子の配列が乱され、この配列が乱された部分で光漏れが生じ、光漏れの増加によるコントラスト低下や、パネル全体のざらつき感が悪化し、パネルの表示品位としてはやはり低下することとなる。また液晶表示パネルの製造工程においてはセル内にスペーサを製造するための工程が必要となる。

【0005】 また従来の技術2は、たとえば特開平10-186379に開示されているように、柱状のスペーサを使用してセル厚を保つ。この構成では、カラーフィルタ（略称CF）の色素（赤R、緑G、青B）を形成後に、さらに柱状のスペーサを形成する。このために、遮光部に、色素形成工程とは別に、黒色顔料またはカーボンを分散した樹脂からなる、セル厚を均一にするための柱状のスペーサを形成する別工程を行う必要がある。また従来の技術2においては、CF作成工程とは別に、上述のように柱状スペーサの形成が必要であり、工程の増加につながる。

【0006】 この問題を解決する他の従来の技術3（特開平5-196946）は、複数種類のカラーフィルタの材料層を積層することによって、一对の基板間の液晶が充填されるべき空間のセル厚を確保するためのスペーサが形成される構成を開示する。さらに従来の技術4（特開平7-281195）および従来の技術5（特開平10-197877）は、複数種類のカラーフィルタの材料層を積層するとともに、ブラックマトリクスを対向して配置し、こうしてスペーサを形成する構成を開示する。このような従来の技術3~5によって、スペーサを高精度で、簡便に形成することができる。

【0007】 これらの従来の技術1~5のいずれにおいても、カラーフィルタを覆う透光性共通電極の接続のための構造は開示されていない。すなわち上述の従来の技

術 1～5では、プラスチックビーズスペーサや柱状のスペーサの形成とは別工程で、液晶を駆動させるための共通電極の導通を確保するための開示されていない工程が必要である。このためにカーボンペーストを、ディスペンサ等により、パネルの数個所に塗布している。したがって、そのための工程が必要である。またパネルの大型化により塗布点数が増加するので、工程を増加することが懸念されている。

【0008】さらに従来技術では、一方の基板に形成された共通電極を、他方の基板の接続部に電気的に接続するために、共通電極の表示領域以外の周辺部で、カーボンペーストをディスペンサによって塗布して、コモン転移塗布を行う。

【0009】図4は、このようなカーボンペーストを用いる従来の技術のカラー液晶表示パネルの製造工程の一部を示す図である。一方の基板の上にカラーフィルタおよびカラーフィルタ上に共通電極を形成した後、ステップa1において配向膜を形成し、その後、配向膜のラビング処理をステップa2において行う。ステップa3では、洗浄を行い、その後、ステップa6において前記一方の基板にはシール材を形成し、ステップa7では、そのシール材の仮焼を行う。他方の基板では、カーボンペーストをディスペンサによって塗布してコモン転移塗布を、ステップa8において行う。ステップa9では、粒状スペーサを散布する。こうしてステップa10では、一対の基板を貼り合わせて、気密空間を形成し、この気密空間内に液晶を充填する。

【0010】この従来の技術では、カーボンペーストの塗布の圧力およびカーボンペーストの時間経過による硬化によって、塗布量を均一にすることが困難であり、したがってその共通電極の接続部分における電気抵抗値がばらつくという問題がある。

【0011】電気抵抗値がばらつくことによって、表示品質が低下する。またカーボンペーストの塗布量が大きすぎるとき、その接続部分における基板間の厚みが大きくなり、これによって表示むらが生じ、表示品質が低下するという問題がある。カーボンペーストの塗布量が小さすぎるときには、共通電極と接続部との電気的接続が不完全になり、不良品を生じるおそれがある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、液晶が介在される空間を形成する一対の基板のうち、一方の基板上に形成された共通電極を、他方の基板に電気的に接続する構成を、正確、高精度の厚み、形状で行い、表示品質の安定化、向上を図ることができるようにしたカラー液晶表示パネルを提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数種類の隣接して配置されたカラーフィルタと、そのカラーフィルタを覆う透光性共通電極とが形成された一方基板と、各

カラーフィルタ毎に対応する個別電極が形成された他方基板と、一方基板と他方基板との間の共通電極と個別電極とが対向する空間に充填される液晶を含むカラー液晶表示パネルにおいて、前記一方基板の前記他方基板に臨む表面には、複数種類のカラーフィルタの材料が積層された隆起部が形成され、この隆起部上に共通電極と一体的に連なる共通電極の材料層が延在して覆って第1接続部が形成され、前記他方基板の前記一方基板に臨む表面には、第1接続部に対向して電気的に接続される第2接続部が形成されることを特徴とするカラー液晶表示パネルである。

【0014】本発明に従えば、液晶が介在される一方基板の他方基板に対向する表面には、複数種類、たとえば赤R、緑Gおよび青Bなどのカラーフィルタ18、19、20が隣接して配置され、そのカラーフィルタ上を、透光性、たとえば透明な共通電極3が覆い、この一方基板の前記表面のカラーフィルタが形成された表示領域12以外の周辺部16、または表示領域内における表示に悪影響を生じない場所に、隆起部22が形成される。この隆起部は、複数種類の各カラーフィルタの順次的な形成時に、そのカラーフィルタの材料が積層された構成を有する。カラーフィルタ上に共通電極を形成する際、この隆起部上にもまた、共通電極が一体的に連なってその共通電極の材料層が延在して、隆起部上を覆う。これによって第1接続部24が形成される。

【0015】前記他方基板の前記一方基板に臨む表面には、第2接続部25が形成され、こうして一方基板と他方基板とが対向して固定されるとき、第1および第2接続部が当接し、電気的に接続される。第2接続部は、他方基板上に透光性、たとえば透明な個別電極が形成される際、その個別電極の材料によって形成された構成を有してもよく、そのほかの導電層によって形成されてもよい。こうして第2接続部から第1接続部を経て個別電極に、表示のための電圧を印加することができる。

【0016】このようにカラーフィルタの形成時に、同時に隆起部を形成することができ、さらにその隆起部上に形成される第1接続部を、共通電極の形成時に、同時に形成することができるので、第1接続部24の製造が簡便である。またこのようなカラーフィルタおよび共通電極の製造は、フォトリソグラフィを用いて露光、エッチングするフォトリソグラフィの手法によって形成することができるので、隆起部および第1接続部の厚み、形状、面積などを正確に、高精度に形成することができる。これによって表示品質の安定化、向上を図ることができる。

【0017】また本発明は、前記一方基板の前記表面にはまた、複数種類のカラーフィルタの材料が積層されたスペーサが形成され、このスペーサの少なくとも前記他方基板に当接する部分上には、共通電極の材料層が形成されていないことを特徴とする。

【0018】本発明に従えば、一方の一方基板と他方基板との間における共通電極と個別電極との間に形成される液晶が充填される空間の厚みを正確に確保するためのスペーサが、複数種類の各カラーフィルタの順次的な形成時に、同時に、そのカラーフィルタの材料の積層によって形成される。このスペーサの少なくとも他方基板上に当接する部分、すなわちスペーサの頂部上には、共通電極の材料層が形成されておらず、これによって他方基板上の導電層が、スペーサに対応する位置に存在していても、その導電層と共通電極とが電氣的に不所望に導通するおそれがない。共通電極の材料層は、スペーサの前記他方基板上に当接する部分上には、上述のように形成されていないけれども、そのスペーサの周壁には、その材料層が形成されていてもよく、または後述の実施の形態のように、形成されていなくてもよい。

【0019】本発明の実施の他形態では、スペーサの頂部に導電層が形成されていてもよく、電氣的絶縁が施される。スペーサは、柱状に、前記一方基板の表面に形成される。液晶表示パネルのセル厚均一性を保持するための柱状スペーサとコモン電極部の柱状スペーサをカラーフィルタ（略称CF）の色素およびブラックマトリクス（略称BM）形成時に同時に形成し、また柱状スペーサの透明電極膜を削除する際、共通電極に連なって、隆起部22上にはインジウム錫酸化物（略称ITO）を残すことで、液晶を駆動させるための一方基板のカラーフィルタ上の共通電極を、スイッチング素子であるたとえば薄膜トランジスタ（略称TFT）が形成された他方基板上の第2接続部と導通させることで、液晶表示パネルの製造プロセスを簡素化するとともに、セル厚が均一であり、表示品位の高い液晶表示パネルの製造技術である。

【0020】スペーサもまた、カラーフィルタの形成と同時に、フォトレジストの露光、エッチングなどのフォトリソグラフィの手法によって形成されるので、そのスペーサの厚み、形状、面積などを正確に高精度に形成することができ、これによって表示品質の安定化、向上を図ることができる。

【0021】また本発明は、前記隆起部は、両基板間に充填される液晶による表示領域の周辺部に沿って形成され、スペーサは、液晶が充填される空間に点在して形成されることを特徴とする。

【0022】本発明に従えば、隆起部は、表示領域外の周辺部に沿って形成され、これによって共通電極を、第1および第2接続部を介して電氣的に接続することが確実にするとともに、一方の両基板間の液晶が充填される空間を確保するスペーサは、その液晶が充填される空間、したがって表示領域内に点在して形成される。これによって表示品質の低下を防ぐことができる。

【0023】また本発明は、一方の基板の表面に、表示領域において複数種類のカラーフィルタを隣接して順次的に形成するとともに、表示領域の周辺部には、表示領

域のカラーフィルタの形成と同時に、カラーフィルタの材料層を積層して隆起部が形成され、表示領域のカラーフィルタ上に共通電極を形成するとともに、周辺部の隆起部には、共通電極の形成と同時に、共通電極の材料層を形成して第1接続部とし、前記他方の基板の前記一方基板側の表面に、表示領域の各カラーフィルタ毎に対応する個別電極を形成すると同時に、前記周辺部の隆起部に対応する位置に第2接続部を形成し、前記一方基板と前記他方基板とを対向して第1および第2接続部を電氣的に接続することを特徴とするカラー液晶表示パネルの製造方法である。

【0024】本発明に従えば、カラー液晶表示パネルの製造にあたり、複数種類の各カラーフィルタの形成と同時に、そのカラーフィルタの材料層を積層することによって隆起部を形成し、さらに共通電極の形成と同時に、共通電極の材料層によって第1接続部を形成し、他方基板には、第1接続部に対応する第2接続部を形成し、こうして両基板を対向することによって、第1および第2接続部が当接して電氣的に接続されることになる。こうして隆起部および第1接続部の厚み、形状、面積などを正確に高精度に製造することが容易に可能になり、生産性が向上されるとともに、表示品質の安定化、向上を図ることができるようになる。

【0025】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態のカラー液晶表示パネル11の一部の断面図である。一方の基板6と他方の基板8との間の表示領域12への空間13には、液晶14が充填されて介在される。基板6、8には、透光性を有するたとえばガラスまたは合成樹脂などの材料から成る。表示領域12には、スペーサ15が点在して形成される。表示領域12の周辺部16では、基板6、8間にシール材7が設けられ、空間13が気密にシールされる。基板6には、表示領域12において赤R、緑Gおよび青Bの各カラーフィルタ18、19、20がたとえばこの順序で、フォトレジストの手法などによって、順次的に形成される。表示領域12では、これらのカラーフィルタ18、19、20を覆って透光性共通電極3が形成される。この共通電極3は、たとえばインジウム錫酸化物（略称ITO）などの材料から成る。これらのカラーフィルタ18、19、20の形成時に同時に表示領域12には複数のスペーサ15が形成され、さらに周辺部16では、隆起部22が、カラーフィルタ18、19、20の順次的な形成と同時に、形成される。

【0026】図2は、図1に示されるカラー液晶表示パネル11の周辺部16付近の一部の拡大断面図である。最初に形成されるカラーフィルタ18は、スペーサ15の領域に延びた部分18aを有し、また周辺部16では、カラーフィルタ18の材料層18bが形成される。次にカラーフィルタ19が形成され、このときスペーサ

15では、カラーフィルタ18の部分18a上に積層した部分19aが形成され、また周辺部16では、カラーフィルタ19の材料層19bが層18b上に積層される。さらに次に、カラーフィルタ20が形成され、これと同時に、カラーフィルタ20材料層20aが、スペーサ15において積層される。このカラーフィルタ20の形成と同時に、周辺部16では、カラーフィルタ20の材料の層20bが積層される。

【0027】カラーフィルタ18、19、20の厚みは、たとえば同一値であり、各部分18a、18b；19a、19b；20a、20bは、すべて同一厚みであってもよく、各厚みは、たとえば1.5 μ mであり、隆起部22およびスペーサ15の厚みは、たとえば4.5 μ mであってもよい。

【0028】カラーフィルタ18、19、20を覆うようにして共通電極3が形成される。この共通電極3の形成時に、同時に、周辺部16では、カラーフィルタ18、19、20の各材料から成る層18b、19b、20bから成る隆起部22上にわたって共通電極の材料層が延在して覆い、第1接続部24が形成される。共通電極3と第1接続部24とは、隆起部22の周壁を、参照符25で示される共通電極3の材料によって連なる。スペーサ15では、その頂部および周壁には、透明電極3の材料の層は形成されない。

【0029】基板8上では、隆起部22の上に形成された第1接続部24に電氣的に接続される第2接続部25が形成される。この第2接続部25は、基板8上に形成される各画素毎のスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（略称TFT）などのための配線と同様に形成されてもよく、たとえばITOなどの材料からなってもよく、または金属材料から成ってもよい。基板8上に形成されるTFT26上には、ブラックマトリクス（略称BM）がさらに形成され、このTFT26および／またはBMに、スペーサ15が対向して配置され、空間13の間隔が設定されてもよい。

【0030】基板8上には、各カラーフィルタ18、19、20にそれぞれ対応して個別電極27が形成される。個別電極27には、TFT26を介して選択的に表示のための電圧が印加される。3種類の各カラーフィルタ18、19、20とそれに対応する個別電極27によって、各画素が形成される。液晶14は、共通電極3と個別電極27との間の前記空間13に介在される。

【0031】隆起部22およびスペーサ15の厚みは、カラーフィルタ18、19、20の材料の塗布条件およびフォトリソグラフィの手法によるエッチング条件などによって、若干の調整が可能であり、空間13の間隔は、たとえば3～4.5 μ m程度であってもよい。スペーサ15は柱状であって、その設置位置は、表示領域11の遮光部に定められ、カラーフィルタ18、19、20の開口率が予め定める値となるように、またコントラ

ストの低下を招かないように、その形状、寸法が定められる。スペーサ15は、図1に示される実施の形態におけるようにカラーフィルタ18、19間のみ形成されてもよいけれども、そのほかのカラーフィルタ18、19、20間に形成されてもよく、その設置位置および数は適宜変更して定められる。スペーサ15には、上述のように透明電極3の材料の層が形成されないで、基板8上の導体部分との電氣的接続を回避し、共通電極3の電流の漏れを防ぐ。

【0032】本発明の実施の他の形態では、スペーサ15には、透明電極3の形成時に、同様な材料の層が一体的に形成され、他方の基板8上におけるTFT26および導電層との絶縁が確実となるように絶縁層が形成されてもよく、またスペーサ15に対向して電氣的絶縁物であるBMが配置されていてもよい。

【0033】図3は、図1および図2に示されるカラー液晶表示パネルの製造工程の一部を示す図である。基板6上にカラーフィルタ18、19、20が形成され、またスペーサ15および隆起部22が形成され、さらに共通電極3が形成された後、図3のステップb1では、配向膜が共通電極3上に形成される。ステップb2では、配向膜のラビング処理が行われる。このラビング処理後、基板6の全体が洗浄される。このことは他方の基板8に関しても同様であり、配向膜が形成された後、ラビング処理が施され、その後洗浄される。次に基板6上の周辺部16では、隆起部22の外方（図1の左方）で、図3のステップb4において形成し、次のステップb5では、そのシール材7を仮焼する。その後、ステップb6では、基板6、8を対向して貼り合わせ、シール材7による封止を完了する。このとき、周辺部16の隆起部22上の第1接続部24（図2参照）は、基板8上の第1接続部25に当接して電氣的に接続される。さらに空間13内に液晶14を充填し、本件カラー液晶表示パネル11を完成する。本発明では、隆起部22およびスペーサ15は、カラーフィルタ18、19、20の順次的な形成時に、それらの材料を用いて積層されて形成されるので、フォトリソグラフィーの露光、エッチングなどのフォトリソグラフィの手法によって高精度に厚み、形状、面積などを選ぶことができるとともに、製造工程が簡略化される。本件発明者の実験によれば、前述の従来の技術に関連して述べたいわゆるコモン転移塗布のためにカーボンペーストを用いる手法では、空間3の厚みであるセル厚のばらつきは、 $\pm 0.15\mu\text{m}$ であったのに対し、上述の本発明の実施の一形態では、 $\pm 0.055\mu\text{m}$ という好結果を得ることができた。またセル厚が均一になることによって、前述のカーボンペーストを用いる従来の技術に比べて、1.5～2倍のコントラストを得ることができた。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば、カラーフィルタの材料

を用いて隆起部を形成し、共通電極の材料層によって第1接続部を形成するようにしたので、隆起部および第1接続部の厚み、形状、面積などを正確に高精度に形成することができ、製造が簡便であり、しかも表示品質の安定化、向上を図ることができる。

【0035】本発明によれば、カラーフィルタの材料によってそのカラーフィルタの形成時に、セル厚を設定するためのスペーサを形成するようにしたので、スペーサの厚み、形状、面積を正確に高精度に達成することができるとともに、製造が簡素化される。またこのスペーサには、共通電極の材料層が形成されておらず、したがって共通電極の電流の漏れが生じることはない。このようにして表示品位の高い液晶表示パネルが実現される。

【0036】本発明によれば、共通電極を電気的に接続するために用いられる隆起部は、カラーフィルタが形成された表示領域の周辺部に沿って形成され、たとえば点状であってもよく、または細長く延びて形成されてもよく、これによって第1および第2接続部の電気的接続が確実になる。さらにスペーサは、表示領域内で、表示の支障をきたさない位置に点在され、一対の両基板間の液晶が充填されるべき空間が正確に確保される。

【0037】本発明によれば、カラーフィルタの形成時に隆起部を形成し、また共通電極の形成時に第1接続部を形成するようにしたので、本件カラー液晶表示パネルの製造が簡便であり、しかも正確に隆起部および第1接

続部を形成することができるとともに、表示品質の安定化、向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の実施の一形態のカラー液晶表示パネル11の一部の断面図である。

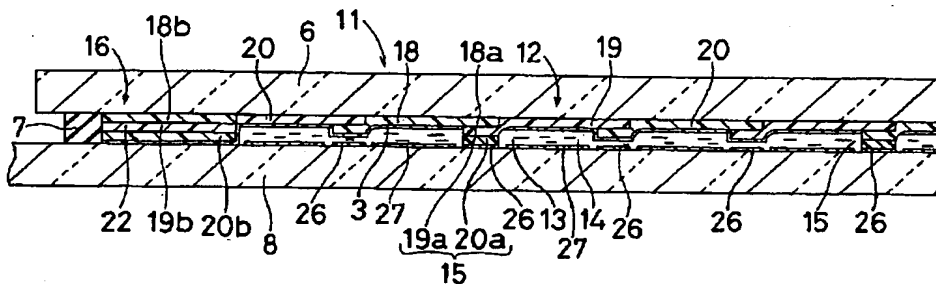
【図2】図1に示されるカラー液晶表示パネル11の周辺部16付近の一部の拡大断面図である。

【図3】図1および図2に示されるカラー液晶表示パネル11の製造工程の一部を示す図である。

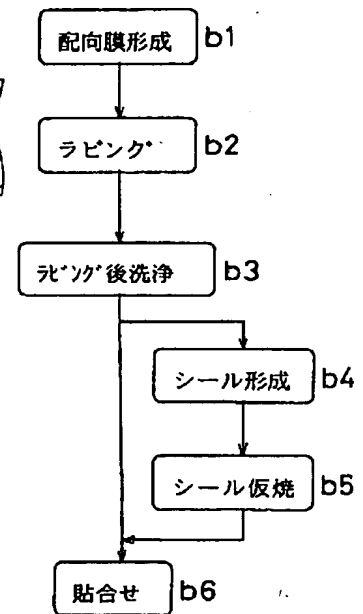
【符号の説明】

- 3 共通電極
- 6 一方基板
- 7 シール材
- 8 他方基板
- 11 カラー液晶表示パネル
- 13 空間
- 14 液晶
- 15 スペーサ
- 18, 19, 20 カラーフィルタ
- 22 隆起部
- 24 第1接続部
- 25 第2接続部
- 26 薄膜トランジスタ

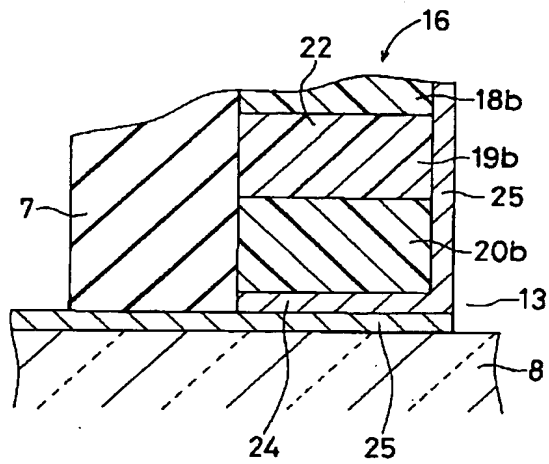
【図1】



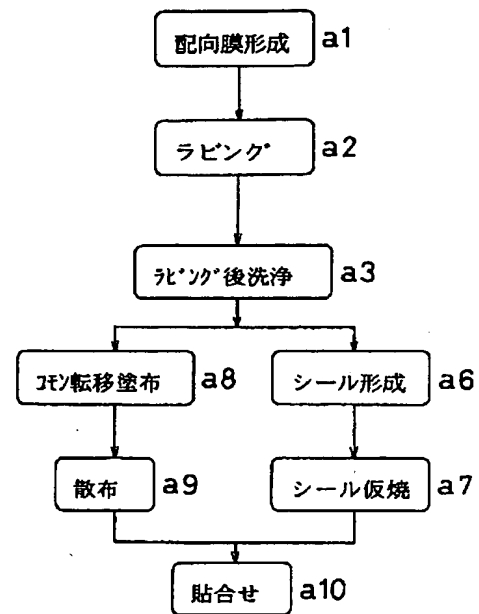
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H089 LA09 LA11 MA04X NA14
 QA12 QA14 TA02 TA12
 2H091 FA03Y FC10 FD03 FD06
 GA02 GA08 GA13 LA30
 2H092 GA39 HA04 JA24 JB11 JB13
 NA11 NA27 PA03 PA08
 5G435 AA00 AA17 BB12 CC09 CC12
 EE33 EE41 FF00 FF01 GG12
 HH02 HH12 KK05